



HACIA UN MODELO DE CONEXIÓN ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA EN EL AULA PARA EL DISEÑO Y LA EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

AMETLLER LLEAL, J. (1); LEACH, J. (2) y SCOTT, P. (3)

(1) CSSME. University of Leeds j.ametller@education.leeds.ac.uk

(2) University of Leeds. j.t.leach@education.leeds.ac.uk

(3) University of Leeds. p.h.scott@education.leeds.ac.uk

Resumen

Una de las cuestiones más debatidas en el campo de la enseñanza de las ciencias es la conexión entre el conocimiento generado por la investigación y la mejora de la práctica docente en el aula. La presente aportación propone la utilización de un modelo para el diseño y la evaluación de enseñanza de las ciencias que pone énfasis en explicitar qué conocimientos se utilizan en el diseño y como se articulan en la toma de decisiones sobre aspectos específicos de la enseñanza de contenidos concretos. El objetivo principal es mejorar la comunicación de estos aspectos en el seno de la comunidad de investigadores.

La aportación presenta la utilización de este modelo en dos tareas complementarias: el diseño de material didáctico para clases de ciencias en Inglaterra y la evaluación del uso de dicho material en el aula.

Objetivos

El objetivo principal de esta propuesta es considerar como podemos justificar y comunicar nuestras propuestas sobre el diseño, implementación y evaluación de la enseñanza de contenidos científicos específicos. Para ello nos centraremos en un conjunto de elementos teóricos y metodológicos a los que se enfrentan los investigadores que abordan este tipo de trabajo:

» ¿Qué tipo de conocimiento se genera sobre la enseñanza y el aprendizaje en áreas de contenido específicas? ¿Este conocimiento forma parte de los materiales didácticos, o de los meta-comentarios sobre el diseño de estos materiales, o de otros ámbitos?

» ¿Cómo podemos justificar este tipo de conocimiento?

» ¿Cómo podemos comunicar este conocimiento de manera que pueda ser entendido, evaluado y utilizado por otros investigadores?

Para buscar respuestas a estas preguntas hemos realizado un trabajo teórico de desarrollo del modelo (Amettler et al., 2007) que posteriormente hemos aplicado al diseño de unidades didácticas. Finalmente hemos estudiado el uso de este material utilizando el propio modelo como herramienta de análisis.

Marco teórico

Las publicaciones especializadas en didáctica de las ciencias recogen investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de contenidos específicos. Existen algunos principios sobre la enseñanza y el aprendizaje de contenidos específicos que tienen un amplio consenso en nuestra comunidad de investigadores, como por ejemplo la necesidad de tener en cuenta el conocimiento previo de los alumnos. Sin embargo, estos principios están a un nivel que podríamos llamar de *grano muy grueso* (Leach y Scott, 2008): dan una guía general pero no llegan a informar decisiones específicas y localizadas sobre el diseño y la implementación de la enseñanza.

¿Hasta qué punto existe un cuerpo de conocimiento, generado a través de la investigación, sobre la enseñanza y el aprendizaje en áreas de contenido específicas a nivel de *grano fino* ampliamente aceptado y utilizado en la comunidad de investigadores? Si dicho cuerpo de conocimiento existiera, sería razonable encontrar investigadores de distintos países citando y construyendo a partir de los resultados empíricos de proyectos de otros investigadores. Sin embargo, coincidimos con Lihnse (1995) en que la evidencia de trabajo progresivo de este tipo que aborde la enseñanza y el aprendizaje contenidos científicos específicos es más bien escasa.

Son muchas las investigaciones que han generado resultados sobre la enseñanza y el aprendizaje de contenidos científicos específicos (p.e. Sandoval and Bell, 2004; Kelly et al., 2008; Design-Based Research Collective, 2003; Méheut and Psillos, 2004). Sin embargo la comunidad de investigadores no ha encontrado todavía una manera de presentar esta información que sea ampliamente aceptada y utilizada, pese a las ventajas que supondría al facilitar la comprensión y comparación de resultados concernientes al diseño, el uso y la evaluación de enseñanza de contenidos científicos concretos. Tal consenso permitiría a su vez una mayor utilización de estos resultados en otras investigaciones.

Nuestra propuesta se basa en la utilización de un modelo en el que recogemos nuestro punto de vista sobre el proceso de diseño de secuencias didácticas (Amettler et al., 2007). En el siguiente apartado describiremos brevemente el proceso de utilización de dicho modelo para el diseño de unidades didácticas y la evaluación de su uso.

Metodología

El modelo que proponemos para diseñar la enseñanza (ver fig.1) articula en dos estadios el paso desde la perspectiva sobre el aprendizaje –adoptada por el diseñador- basada en fuentes teóricas y resultados de investigaciones empíricas, hasta la unidad didáctica concreta –que recibe el nombre de *worked example*.

El primer paso son las *design tools*, que ofrecen una manera explícita de utilizar elementos de la perspectiva general para tomar decisiones concretas sobre como enseñar un contenido específico. En nuestro trabajo presentamos dos herramientas: las *communicative approach* (Mortimer y Scott, 2003) y las *learning demands* (Leach y Scott, 2002) pero creemos que pueden desarrollarse otras centradas en aspectos distintos de la enseñanza.

El segundo paso recoge la información generada por el uso de las *design tools* juntamente con el conocimiento profesional de docentes para articular la propuesta de enseñanza propiamente dicha: el *design brief*. En este documento se recogen de manera explícita los aspectos a abordar por el profesor juntamente con su justificación a partir de los elementos mencionados anteriormente así como aspectos culturales específicos del ámbito en el que se está trabajando (p.e. aspectos relevantes de la organización escolar). Estos elementos, que contendrán aspectos específicos del contenido a enseñar, no determinarán totalmente la propuesta y siempre habrá lugar para la aportación creativa de los diseñadores, debidamente justificada.

A partir de la propuesta contenida en el *design brief* pueden generarse numerosas unidades didácticas (*worked examples*) que se ajusten a las necesidades concretas de cada docente.

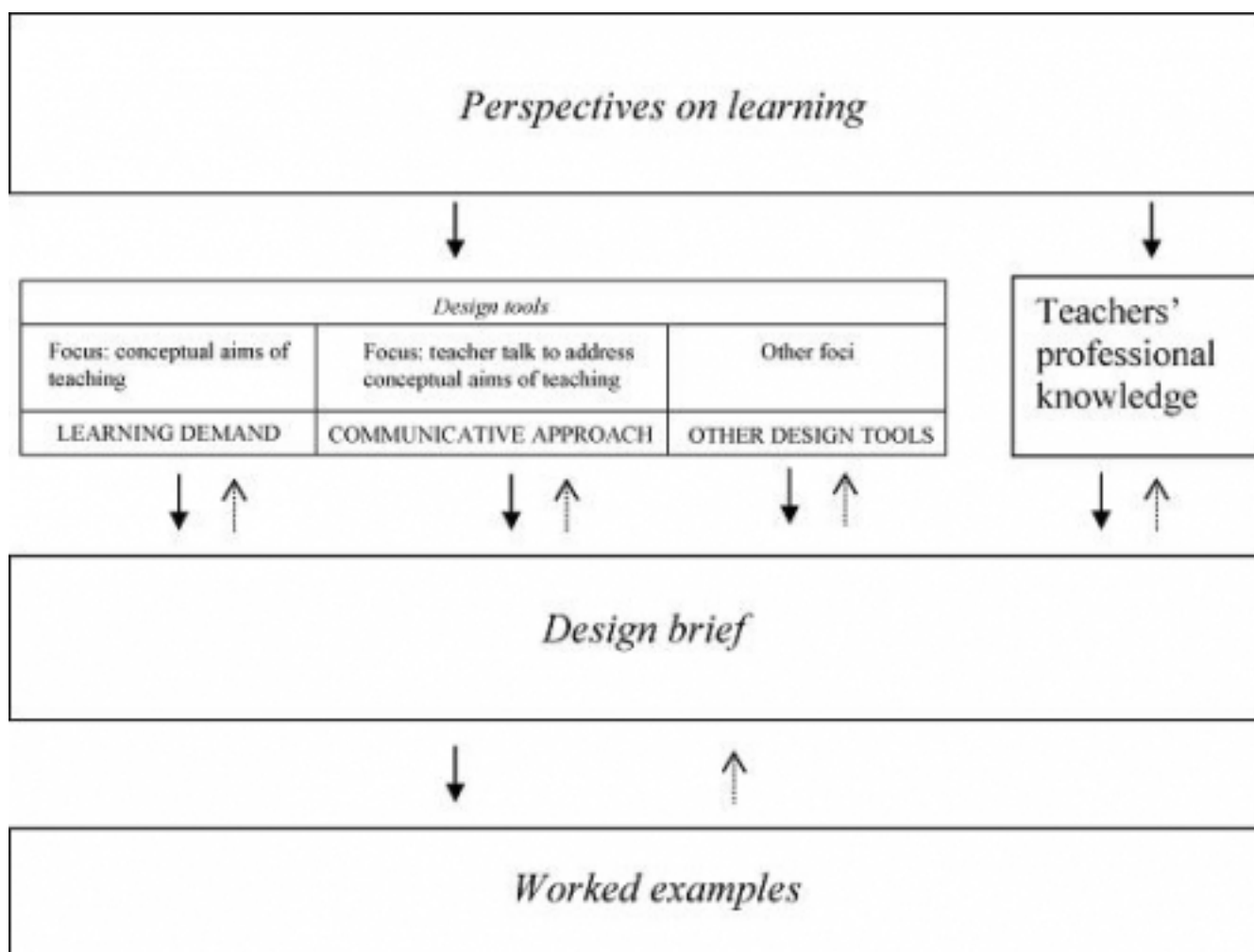


Figura 1. Modelo de diseño de enseñanza científica informada por resultados de investigación (Ametller et al., 2007)

Siguiendo este modelo hemos desarrollado *design briefs* y unidades didácticas sobre Modelo corpuscular de la materia, Circuitos Eléctricos, Fotosíntesis y Genética para ser utilizados en escuelas de secundaria de Inglaterra.

En julio de 2008 empezamos una colaboración con tres escuelas de Leeds (norte de Inglaterra) para la utilización y evaluación del material diseñado. Se trata de un proyecto longitudinal de una duración inicial de tres años. Durante este periodo recogeremos datos del aprendizaje de los alumnos (alrededor de 300 en cada escuela) utilizando cuestionarios y entrevistas, y analizaremos el proceso de enseñanza en el aula a través de la grabación de video de las clases de una muestra de los profesores. El análisis de las grabaciones de clases tiene como elemento fundamental el modelo de diseño (fig. 1). De esta manera el resultado del análisis nos sugiere que aspectos del proceso debemos abordar en el re-diseño de las unidades que emprendemos periódicamente con los

profesores participantes.

Conclusiones

Los *design brief* suponen una propuesta de modelo para hacer explícitas los conocimientos, de diversas fuentes y su articulación en el diseño de aproximaciones a la enseñanza de contenidos científicos concretos. Nuestra propia experiencia sugiere que su uso redunda en una mayor claridad de los principios de diseño adoptados y de la justificación de las decisiones concretas referentes a cómo abordar aspectos específicos de la enseñanza del contenido en cuestión

El modelo también ha demostrado su utilidad para un análisis de la enseñanza en el aula especialmente adaptado al trabajo de rediseño de las propuestas iniciales.

Esperamos que el modelo, y su terminología, pueden ser útiles para la mejora de la comunicación del trabajo de investigadores y diseñadores tanto en el diseño de propuestas de enseñanza como en los resultados de la investigación de su aplicación en el aula..

Referencias bibliográficas

AMETLLER, J., LEACH, J. y SCOTT, P. (2007). *Using perspectives on subject learning to inform the design of subject teaching: an example from science education. The Curriculum Journal*, 18(4), 479-492.

Design-Based Research Collective (2003). *Design-based research: An emerging paradigm for educational enquiry. Educational Researcher*, 32(1), 5-8.

KELLY, A.E., LESH, R. A. y BAEK, J. Y. (Eds.) (2008). *Handbook of Design Research Methods in Education* (pp. 423-438). Londres: Routledge.

LEACH, J. y SCOTT, P. (2002). *Designing and evaluating science teaching sequences: an approach drawing upon the concept of learning demand and a social constructivist perspective on learning, Studies in Science Education*, 38, 115–142.

LEACH, J. y SCOTT, P. (2008). *Teaching for conceptual understanding: an approach drawing on individual and sociocultural perspectives*. En S. Vosniadou (Editor): *International Handbook of Research on Conceptual Change*. Londres: Routledge

LIJNSE, P. (1995). *'Developmental research' as a way to an empirically based 'didactical structure' of science. Science Education*, 79(2), 189-199.

MÉHEUT, M. y PSILLOS, D. (2004). *Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.

MORTIMER, E. y SCOTT, P. (2003) *Meaning making in secondary science classrooms* Milton Keynes: Open University Press.

SANDOVAL, W. y BELL, P. (2004). *Design-based research methods for studying learning in context: introduction. Educational Psychologist*, 39(4), 199-201.

CITACIÓN

AMETLLER, J.; LEACH, J. y SCOTT, P. (2009). Hacia un modelo de conexión entre la teoría y la práctica en el aula para el diseño y la evaluación de la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2803-2808
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2803-2808.pdf>